

**Starkstromwegerecht; Bewilligungsverfahren gemäß
Starkstromwegegesetz 1968; Austrian Power Grid AG; 380
kV-Starkstromfreileitung UW Kainachtal – UW
Südburgenland (380 kV-Steiermarkleitung), Aktivierung des
3. Teilleiters; Adaptierungen in den Umspannwerken
Kainachtal, Oststeiermark, Südburgenland und Wien-Südost
(einschließlich Zuspaltung im UW Wien-Südost);**

**GUTACHTEN
FACHGEBIET Humanmedizin**

Verfasser:

Dr. Michael Jungwirth

3500 Krems an der Donau

Datum:

15.03.2023

Auftraggeber:



Bundesministerium

Klimaschutz, Umwelt,

Energie, Mobilität,

Innovation und Technologie

INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftragserteilung	3
2	Befund	4
2.1	Allgemeines	4
2.2	Elektrische und magnetische Felder	7
2.3	Lärmeinwirkungen durch Koronaschallemission	10
3	Gutachten	11
3.1	Elektrische und magnetische Felder	11
3.2	Lärmeinwirkungen durch Koronaschallemissionen	26
4	Quellenverzeichnis	27

1 Auftragserteilung

Mit Bescheid des BMK - VI/4a (Referat Energiewegerecht), Geschäftszahl: 2022-0.991.239, mit Datum 20. Dezember 2022 wurde unterfertigter Gutachter zum nichtamtlichen Sachverständigen für den Fachbereich Humanmedizin im gegenständlichen Verfahren bestellt.

2 Befund

2.1 Allgemeines

Am 16.12.2022 hat die Antragstellerin Austrian Power Grid einen Antrag auf Erteilung einer Bewilligung zur Änderung einer elektrischen Leitungsanlage (380-kV-Steiermarkleitung, UW Kainachtal – UW Südburgenland) beim Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gestellt.

Die Austrian Power Grid AG (in der Folge kurz APG) ist Eigentümerin und Betreiberin des überregionalen Übertragungsnetzes mit den Spannungsebenen 110, 220 und 380 kV in der Regelzone APG und für die Betriebsführung, Instandhaltung, Planung und den Ausbau dieses Netzes zuständig.

Das österreichische Höchstspannungsnetz (220 kV, 380 kV) ist mit den umliegenden Höchstspannungsnetzen der Nachbarstaaten verbunden und somit Bestandteil des ENTSO-E Netzes.

Die 380-kV-Starkstromfreileitung UW Kainachtal – UW Wien-Südost – sie ist Teil des innerösterreichischen 380 kV-Rings – besteht aus zwei Teilstücken, dem Teilstück UW Kainachtal - UW Südburgenland (auch als 380 kV-Steiermarkleitung bezeichnet) und dem Teilstück UW Südburgenland - UW Wien Südost (auch als 380 kV-Burgenlandleitung bezeichnet).

Gegenstand dieser Einreichung ist eine Änderung des Betriebs der 380 kV-Steiermarkleitung. Diese Leitung hat eine Trassenlänge von 97,778 km, davon 81,106 km in der Steiermark und 16,672 km im Burgenland.

Die 380 kV-Steiermarkleitung wurde mit Bescheiden der Stmk LReg vom 21.3.2005, FA13A-43.10-1429/05-2008, im steiermärkischen Abschnitt, und der Bgld LReg vom 21.3.2005, 5-N-B3522/77-2005, im burgenländischen Abschnitt, nach dem UVP-G 2000 genehmigt. Der Bescheid der Stmk LReg wurde mit Bescheid des Umweltsenats vom 8.3.2007, US 9B/2005/8-431, bestätigt. Der Bescheid der Bgld LReg wurde mit Bescheid des Umweltsenats vom 8.3.2007, US 9A/2005/10-115, bestätigt. Beschwerden an die Gerichtshöfe des öffentlichen Rechts waren nicht erfolgreich.

Mit den Abnahmebescheiden der Stmk LReg vom 12.2.2010, FA13A-43.10-1429/2003-2557, sowie der Bgld LReg vom 2.3.2010, 5-N-B3522/183-2010, wurde festgestellt, dass das Vorhaben konsensgemäß errichtet wurde.

Die 380 kV-Steiermarkleitung wurde im UVP-Genehmigungsverfahren als 2er-Bündel, ausgestattet mit einem schallemissionsmindernd wirkenden Feldsteuerseil, eingereicht und genehmigt. Zum Zeitpunkt der UVP-Einreichung bzw. Genehmigung war diese Ausführung als 2er-Bündel aufgrund der damaligen Netzkonfiguration sowie der netztechnischen und betrieblichen Erfordernisse und Perspektiven aus energiewirtschaftlicher Sicht ausreichend.

Aufgrund der Energiewende und des Ziels einer klimaneutralen Stromversorgung bis 2030 bzw. einem klimaneutralen Österreich bis 2040 wurden auch die Ausbaupläne der Netzinfrastruktur an diese Herausforderungen angepasst.

Daher ist – nach Montage und Inbetriebnahme eines 3. Teilleiters auf der 380-kV-Burgenlandleitung im Jahr 2013 – die Erhöhung der Übertragungskapazität eines 3er-Bündels auf der 380 kV-Steiermarkleitung erforderlich.

Dies insbesondere auch aufgrund folgender Entwicklungen:

- Erhöhung der Einspeisung von Wind und Photovoltaik in das 110 kV-Verteilernetz der Netz Burgenland und absehbare Notwendigkeit einer Verstärkung der Netzabstützung im UW Südburgenland.
- Weiterer Ausbau von erneuerbaren Energien im gesamten Osten von Österreich (Weinviertel, Parndorfer Platte, Burgenland) und eine damit einhergehende steigende Notwendigkeit des überregionalen Ausgleichs von zunehmenden Volatilitäten in der Stromerzeugung (Netzintegration von Erneuerbaren Energien).
- Absehbare Netzauslastungen unter Berücksichtigung von Kraftwerksausbauten und Marktsimulationen.
- Schaffung von erforderlichen Redundanzen für notwendige Sanierung und Verstärkungsmaßnahmen auf der 220 kV-Ebene des Übertragungsnetzes.

Aufgrund dieser Netzsituation und diesen absehbaren energiewirtschaftlichen Entwicklungen ist nunmehr eine Stromtragfähigkeit von dreimal 1159A je Phase auf der 380 kV-Steiermarkleitung erforderlich.

Dies wird durch die Transportkapazität des 3. Teilleiters auf der 380 kV-Steiermarkleitung ermöglicht.

Geplant ist daher folgendes:

Der dritte Teilleiter ist zurzeit ein Feldsteuerseil und dient der weitestgehenden Unterdrückung von Koronageräuschen.

Aufgrund der dargestellten Entwicklungen ist beabsichtigt, den 3. Teilleiter der 380 kV-Steiermarkleitung nicht mehr als Feldsteuerseil zu verwenden, sondern stromführend zu betreiben. Dazu sind Umbauten in den Umspannwerken Kainachtal, Oststeiermark, Südburgenland und Wien-Südost erforderlich.

Das gegenständliche Vorhaben besteht daher aus der Stromführung des 3. Teilleiters der 380 kV-Steiermarkleitung, einschließlich der zu dieser Leitung gehörenden Umspannwerke Kainachtal, Oststeiermark und Südburgenland, diese sind entsprechend zu adaptieren.

Ebenso kommt es zu Adaptionenmaßnahmen im UW Wien-Südost. Die 380 kV-Burgenlandleitung mit ihren Endpunkten UW Südburgenland und UW Wien-Südost ist dagegen als solche nicht Vorhabensbestandteil; dies mit Ausnahme der letzten beiden Spannungsfelder betreffend die Einbindung im UW Wien-Südost.

Die beabsichtigte Stromführung des 3. Teilleiters erfordert keine technischen Modifikationen bzw. bauliche Maßnahmen an Masten, Seilen, Isolatorketten, Armaturen und Fundamenten. Es kommt zu keiner Änderung der Seillage (Bodenabstand, Ausschwingverhalten, etc.) und somit auch zu keiner Ausweitung des Servitutsstreifens oder Änderungen bei Kreuzungen anderer Leitungen oder Infrastrukturen. Weiters kommt es zu keinen Änderungen der Schallemissionen.

Was sich ändert sind die magnetischen Felder. Diese erhöhen sich durch die angestrebte betriebliche Maßnahme (das elektrische Feld bleibt hingegen gleich).



Die „Steiermarkleitung“

2.2 Elektrische und magnetische Felder

Der Amtssachverständige für Elektrotechnik führt in seinem Gutachten unter anderem aus:

Im Zuge der Vorbereitung für das UVP-Genehmigungsverfahren im Jahre 2004 wurden die durch die Errichtung der 380 kV-Steiermarkleitung zu erwartenden elektromagnetischen Emissionen von Univ.-Prof. DI Dr. N. Leitgeb in Hinblick auf die Einhaltung bestehender Grenzwerte bewertet (siehe dessen Gutachten). Dabei wurden bereits die zu erwartenden maximalen Immissionswerte unter Berücksichtigung des thermischen Grenzstromes der 380 kV-Steiermarkleitung in der Ausführung als Dreierbündel beurteilt. Im damaligen UVP-Verfahren wurden auch zwei Nahbereichsobjekte, bei denen eine magnetische Flussdichte von größer als 1 μT auftritt, nach einer erfolgten Einzelprüfung in technischer und medizinischer Hinsicht genehmigt.

In der zum Zeitpunkt der Genehmigung anzuwendenden Vornorm ÖVE/ÖNORM E "8850:2006-02-01 „Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz – Beschränkung der Exposition von Personen“ sind die folgenden Referenzwerte für 50 Hz-Felder als Schutzziel für die Allgemeinbevölkerung festgelegt: $E_{\text{Ref}} = 5 \text{ kV/m}$ (Effektivwert) für die elektrische Feldstärke und $B_{\text{Ref}} = 100 \mu\text{T}$ (Effektivwert) für die magnetische Flussdichte.

In der OVE-Richtlinie R 23-1:2017-04-01 „Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz – Teil 1: Begrenzung der Exposition von Personen der Allgemeinbevölkerung“ sind die folgenden Referenzwerte für 50 Hz-Felder als Schutzziel für die Allgemeinbevölkerung festgelegt: $E_{\text{Ref}} = 5 \text{ kV/m}$ (Effektivwert) für die elektrische Feldstärke und $B_{\text{Ref}} = 200 \mu\text{T}$ (Effektivwert) für die magnetische Flussdichte.

In der genannten OVE-Richtlinie ist eine vereinfachte Beurteilung der Exposition gegenüber gleichzeitig auftretenden elektrischen und magnetischen Felder ein Gesamtexpositionsquotient (GEQ) definiert.

Gemäß der OVE-Richtlinie R 23-3-1:2021-04-01 „Teil 3-1: Magnetische Felder – Maßnahmen an der Feldquelle zur Expositionsreduktion für die Allgemeinbevölkerung bei Errichtung oder wesentlicher Änderung ortsfester Anlagen und Leitungen der Stromversorgung“ sind jedoch bei Überschreitung des Effektivwertes von 100 μT der magnetischen Flussdichte weiterführende Maßnahmen für Aufenthaltsbereiche (z.B. Wohngebäude, Kindergärten, Schulen, gewidmete Spielplätze, Krankenhäuser etc.) zu prüfen.

Die elektrische Feldstärke ist abhängig von der Betriebsspannung der Freileitung und dem Abstand von den spannungsführenden Leiterseilen. Durch die gegenständliche Nutzung des dritten Teilleiters für den Stromtransport kommt es bei der Betriebsspannung der Leitung und dem Abstand der spannungsführenden Leiterseile zu keiner Änderung. **Damit kommt es zu keiner Änderung des elektrischen Feldes der Leitung.**

Das magnetische Feld einer Freileitung lässt sich durch Angabe der magnetischen Flussdichte beschreiben, welche linear von der Stromstärke in den Leitern sowie der Leiterkonfiguration abhängt, und es nimmt mit zunehmenden Abstand von den Leitern stark ab (näherungsweise quadratisch mit dem Abstand). Durch die Nutzung des dritten Teilleiters zum Stromtransport (Dreierbündel) kommt es somit zu einer Erhöhung des Feldes um 50 Prozent gegenüber der Nutzung von zwei Teilleitern (Zweierbündel).

Im Fachbereich EMF des UVP-Genehmigungsverfahrens wurde vom Gutachter Univ.-Prof. DI Dr. N. Leitgeb die 380 kV-Steiermarkleitung in der Ausführung als Dreierbündel unter Berücksichtigung der technisch maximal zulässigen Stromstärke (thermischer Grenzstrom) in Hinblick auf die elektromagnetischen Emissionen beurteilt.

Felder bei Nahbereichsobjekten

Die relevanten Nahbereichsobjekte der 380 kV-Steiermarkleitung wurden im Zuge der UVP-Genehmigung erhoben und beurteilt. Nach Angabe der Antragstellerin hat eine aktuelle Überprüfung auf Nahbereichsobjekte mit empfindlicher Nutzung (z.B. Wohngebäude, Schulen etc.), welche nach Rechtskraft der UVP-Genehmigung hinzugekommen sind, zu dem Ergebnis geführt, dass ein einziges Nahbereichsobjekt in der Gemeinde Markt Allhau (Wochenendhaus) hinzugekommen ist. Im Technischen Bericht, Nr. TB.UAL.22.0018, wird die Nahbereichsobjektliste der UVP-Genehmigung angegeben, welche um das eine hinzugekommene Objekt ergänzt wurde. In dieser Tabelle werden die Werte für das magnetische Feld, sowohl für den Betrieb mit zwei Teilleitern als auch mit drei Teilleitern, die Werte für das elektrische Feld und der Gesamtexpositionsquotient für den zweisystemigen Normalbetrieb angeführt.

Gst.	Ort	Entfernung [m]	$B_{dmax3TL}$ [μ T]	$B_{dmax2TL}$ [μ T]	E_{Umax} [kV/m]	$GEQ_{E88503TL}$
174	Werndorf	22	1,66	1,00	0,63	14
3641	Markt Allhau	58	1,35	0,81	0,16	5
170/2	Werndorf	52	1,25	0,75	0,25	6

237/3	Wutschdorf	67	1	0,60	0,15	4
240/2	Wutschdorf	70	0,91	0,55	0,12	3
10691/2	Markt	82	0,66	0,40	0,08	2
75/2	Obergroßau	83	0,64	0,38	0,08	2

Bei den angegebenen Feldwerten wurde das im Netzbetrieb verpflichtend einzuhaltende (n-1)-Kriterium berücksichtigt, bei dem die 380 kV-Doppelleitung im zweisystemigen Normalbetrieb bis ca. 60% des thermischen Grenzstromes je Leitungssystem belastet werden darf. Damit beträgt der höchste Betriebsstrom bei der Nutzung von zwei Teilleitern 1391 A je System unter Normbedingungen und bei der Nutzung aller drei Teilleiter 2086 A. Im Störfall und bei außergewöhnlichen Betriebszuständen (z.B. Ausfall oder Nichtverfügbarkeit eines Leitungssystems, netzbetriebliche Maßnahmen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit) können jedoch Belastungen bis zum thermischen Grenzstrom zeitlich begrenzt auftreten.

2.3 Lärmeinwirkungen durch Koronaschallemission

Beim Betrieb von Freileitungen kommt es zu sogenannten Koronageräuschen, diese entstehen durch Teilentladungen (Koronaentladungen) an Leiterseilen und Armaturen, und zwar hauptsächlich dort wo scharfe Kanten und Spitzen vorhanden sind und bei feuchter Witterung (z.B. Regen, Schnee, Rauheif und Nebel) und sind als breitbandiges „Knistern“ und teilweise als tonales „Brummen“ wahrnehmbar.

Die Entwicklung von Koronageräuschen hängt vorrangig von den Parametern Betriebsspannung, Bündelleiteranzahl, Mastbild, Leiterseildurchmesser und Oberfläche der Leiterseile ab. Neben der Betriebsspannung hat vor allem die Bündelleiteranzahl einen großen Einfluss auf die auftretenden Randfeldstärken an den Leiterseilen und damit auf die Koronaschallgeräusche der Freileitung, wobei Bündelleiter kleinere Randfeldstärken und damit geringere Koronageräusche als flächengleiche Einfachleiterseile aufweisen.

Da sich an den Parametern Betriebsspannung, Bündelleiteranzahl, Mastbild, Leiterseildurchmesser und Oberfläche der Leiterseile durch die Aktivierung des Dritten Teilleiters nichts ändert, bleiben die Koronaschallemission gleich.

3 Gutachten

3.1 Elektrische und magnetische Felder

Im Einwirkungsbereich von Starkstromfreileitungen treten elektrische und magnetische Felder auf.

Dabei wird das elektrische Feld durch die elektrische Spannung und das magnetische Feld durch die bewegten Ladungsträger, den elektrischen Strom, verursacht.

Die elektrischen Wechselfelder werden im zeitlichen Mittel kaum schwanken und durch die meisten Materialien, insbesondere durch Gebäude und Vegetation, abgeschirmt.

Die magnetischen Wechselfelder werden mit dem momentanen Stromverbrauch bzw. Stromtransport schwanken und durch Gebäude nicht relevant abgeschirmt.

Sehr starke elektrische und magnetische Wechselfelder sind in der Lage die Gesundheit des Menschen zu gefährden, die Begrenzung sehr starker bzw. der Hinweis auf sehr starke Felder in einem Bereich, in dem sich Menschen aufhalten können, ist daher erforderlich.

Zeitlich veränderliche elektrische Felder (elektrische Wechselfelder) können zu Strömen innerhalb des menschlichen Körpers führen. Überschreiten die elektrischen Stromdichten die Erregungsschwellen, können Nervenzellen zur Aussendung von Nervenimpulsen und Muskelzellen zur Kontraktion angeregt werden.

Zeitlich veränderliche Magnetfelder (magnetische Wechselfelder) induzieren in Personen elektrische Felder und Kreisströme. Deren Stromdichte wächst mit der Frequenz und der magnetischen Flussdichte, aber auch mit der Leitfähigkeit des Gewebes und dem Radius der Induktionsschleife.

Zu einer Beeinflussung von Nerven- und Muskelzellen kommt es, wenn Erregungsschwellen überschritten werden. Als erstes macht sich diese Wirkung an den Sehzellen der Netzhaut bemerkbar und führt dort ab ca. $5 \text{ mT} = 5000 \text{ } \mu\text{T}$ (bei 20 Hz) zu Erregungen, die als Augenflimmern (magnetische Phosphene) wahrnehmbar sind (bei niedrigeren oder höheren Frequenzen ist ein stärkeres magnetisches Feld zur Auslösung dieser Sinneswahrnehmung erforderlich).

Auf Basis dieser und ähnlicher Effekte erstellt die ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Protection) Richtlinien, so z.B. die im Jahr 2010 veröffentlichte (überarbeitete) Richtlinie zum Schutz des Menschen vor elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich 1 Hz bis 100 kHz (ICNIRP Grenzwertempfehlung).

Den Grenzwerten in der ICNIRP Richtlinie liegen gesundheitliche Überlegungen zugrunde, wobei bei Einhaltung dieser Werte ausreichend Schutz gegenüber bekannten schädlichen Gesundheitseffekten sowie gegenüber Störwirkungen auf den menschlichen Körper besteht. Dabei unterscheidet die ICNIRP zwischen sogenannten Basisgrenzwerten und Referenzwerten.

Die Grenzwerte der ICNIRP Richtlinie finden sich auch in der aktuell veröffentlichten OVE Richtlinie R 23-1 „Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz, Teil 1: Begrenzung der Exposition von Personen der Allgemeinbevölkerung“ vom 01. April 2017.

Die dort festgelegten Referenzwerte betragen für zeitlich veränderliche elektrische und magnetische Felder von 50 Hz folgende Werte:

Elektrische Feldstärke (Effektivwert): 5000 Vm^{-1}

Magnetische Flussdichte (Effektivwert): $200 \mu\text{T}$

Weiters gibt es in Österreich eine Verordnung, die die Einwirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern auf Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen regelt.

Es handelt sich um die Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Einwirkung durch elektromagnetische Felder (Verordnung elektromagnetische Felder – VEMF)

Unter elektromagnetischen Feldern im Sinne dieser Verordnung sind statische elektrische, statische magnetische sowie zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz zu verstehen.

Die Verordnung definiert Expositionsgrenzwerte (im Sinne der Basisgrenzwerte der ICNIRP) und Auslösewerte (im Sinne der Referenzwerte), sie sind in den Anlagen zur Verordnung zu finden.

Für 50 Hz Wechselfelder sind das folgende Expositionsgrenzwerte:

Expositionsgrenzwert für gesundheitliche Wirkungen für die interne elektrische Feldstärke:

$1,1 \text{ V m}^{-1}$ (der Expositionswert bezieht sich dabei auf die elektrische Stimulation des gesamten peripheren und vegetativen Nervengewebes im Körper (einschließlich des Kopfes)).

Expositionsgrenzwert für sensorische Wirkungen für die interne elektrische Feldstärke:

$0,14 \text{ V m}^{-1}$ (der Expositionswert bezieht sich dabei auf die Wirkungen innerer elektrischer Felder auf das sensorische und zentrale Nervensystem im Kopf, was zu Phosphenen und geringfügigen vorübergehenden Veränderungen bestimmter Hirnfunktionen führt).

Für 50 Hz Wechselfelder gelten die nachfolgend angeführten Auslösewerte, wobei diese den am Arbeitsplatz in Abwesenheit des Arbeitnehmers/der Arbeitnehmerin als Höchstwert am Standort des Körpers oder des spezifischen Körperteils berechneten oder gemessenen Feldwerten entsprechen.

Es wird unterschieden zwischen niedrigen und hohen Auslösewerten.

Die Einhaltung der niedrigen Auslösewerte für externe elektrische Felder bedeuten eine Begrenzung des internen elektrischen Feldes auf Werte unter den Expositionsgrenzwerten und eine Begrenzung von Funkentladungen in die Arbeitsumwelt.

Die Einhaltung der hohen Auslösewerte für externe elektrische Felder bedeuten eine Begrenzung des internen elektrischen Feldes auf Werte unter den Expositionsgrenzwerten. Zu Vermeidung störender Funkentladungen sind unter Beachtung der Grundsätze der Gefahrenverhütung geeignete Maßnahmen zu treffen.

Niedriger Auslösewert für die elektrische Feldstärke E: 10 kVm^{-1}

Hoher Auslösewert für die elektrische Feldstärke E: 20 kVm^{-1}

Die Auslösewerte für die Exposition gegenüber magnetischen Feldern werden für Frequenzen bis 400 Hz aus den Expositionsgrenzwerten für sensorische Wirkungen abgeleitet und stellen sich wie folgt dar (die Auslösewerte für die Exposition von Gliedmaßen werden aus den Expositionsgrenzwerten für die gesundheitlichen Wirkungen interner elektrischer Felder in Bezug auf die elektrische Stimulation von Gliedmaßengewebe abgeleitet, wobei berücksichtigt wird, dass das magnetische Feld weniger stark in die Gliedmaßen als in den gesamten Körper einkoppelt):

Auslösewert für die magnetische Flussdichte B:

Kopf: $1000 \text{ }\mu\text{T}$, Rumpf: $6000 \text{ }\mu\text{T}$, Gliedmaßen: $18000 \text{ }\mu\text{T}$

Wird nachgewiesen, dass die Auslösewerte nicht überschritten werden, gelten die Expositionsgrenzwerte als eingehalten.

Die Verordnung elektromagnetische Felder führt im § 5 folgendes aus:

Für besonders gefährdete oder schutzbedürftige Arbeitnehmer/innen gelten die Auslösewerte (Referenzwerte) und Expositionsgrenzwerte (Basisgrenzwerte) für den Schutz der allgemeinen Bevölkerung vor Exposition durch elektromagnetische Felder gemäß der Empfehlung des Rates 1999/519/EG zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz), Abl. Nr. L 199/59 vom 30 Juli 1999.

Die Ratsempfehlung sieht für ein 50 Hz Wechselfeld folgende Referenzwerte vor:

5 kV/m für die Stärke des elektrischen Feldes

100 μ T für das magnetische Feld

Im Forschungsbericht 451 „Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz, Sicherheit von Beschäftigten mit aktiven und passiven Körperhilfsmitteln bei Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern“ der EMF-Arbeitsgruppe des deutschen Bundesministeriums für Arbeit und Soziales vom Jänner 2015 wird definiert was unter passiven und aktiven Körperhilfsmitteln zu verstehen ist:

Passive Körperhilfsmittel dienen dazu die durch Krankheit oder Fremdeinwirkung, z.B. Unfall, zerstörten oder beschädigten Körperteile ganz oder teilweise so zu ersetzen, dass die jeweilige mechanische Funktion möglichst weitgehend wiederhergestellt wird, darunter zu verstehen sind z.B. Endoprothesen (künstliche Hüft-, Kniegelenk, ...), Schienen und Stabilisatoren sowie Nägel und Schrauben für Knochenbrüche, Stabilisatoren für Blutgefäße (Stent), Herzklappen und Schädelplatten.

Aktive Körperhilfsmittel hingegen verfügen über eine Energiequelle und überwachen, unterstützen und/oder ersetzen Körperfunktionen. Die am häufigsten eingesetzten aktiven Körperhilfsmittel sind Herzschrittmacher und Defibrillatoren, wobei in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Körperhilfsmitteln für andere Organfunktionen entwickelt wurden, die zunehmend an Bedeutung erlangen:

Elektrische Signale (Impulse), deren Form und Energiegehalt den natürlichen körpereigenen Signalen entsprechen, steuern Organe und Muskeln (z.B. Herzschrittmacher)

Hochenergetische elektrische Impulse führen zur Neusynchronisation des Herzeigenrhythmus (z.B. Defibrillator)

Elektrische Signale akustischer oder optischer Sensoren ersetzen teilweise die Funktion eines Sinnesorgans, z.B. des Ohrs (Cochlea-Implant) oder des Auges (Retina-Encoder)

- Elektrische Signale (Impulse) überdecken krankhafte körpereigene Signale, um diese unwirksam zu machen (z.B. Neurostimulator)
- Bei Diabetikern können zur bedarfsgesteuerten Injektion des Insulins gegebenenfalls elektronisch gesteuerte Insulinpumpen implantiert oder am Körper getragen werden
- Messung und Überwachung körpereigener bioelektrischer Signale z.B. für diagnostische Zwecke und zur Steuerung von elektromechanischen Prothesen

Im Zuge von Untersuchungen wurden Schwellenwerte für Menschen mit aktiven Körperhilfsmitteln ermittelt:

- Der maximal zulässige Spitzenwert der externen elektrischen Feldstärke beträgt bei 50 Hz: 9 kV/m.
- Der maximal zulässige Spitzenwert der magnetischen Flussdichte beträgt bei 50 Hz: 111 μ T.

Die Schwellenwerte für Menschen mit passiven Körperhilfsmitteln betragen:

- Der Spitzenwert der externen elektrischen Feldstärke bei 50 Hz beträgt 28,3 kV/m.
- Der Spitzenwert der externen magnetischen Flussdichte bei 50 Hz beträgt 1528 μ T

Bei Unterschreitung dieser Schwellenwerte der externen elektrischen Feldstärke und der externen magnetischen Feldstärke ist sichergestellt, dass es zu keiner Gefährdung der Betroffenen kommen wird. Dies gilt nicht nur für Arbeitnehmer, sondern für alle Menschen mit aktiven und passiven Körperhilfsmitteln.

Im Forschungsbericht wird aber auch festgehalten, dass zwar gemäß EU-Richtlinie 1990/385/EEC alle aktiven Körperhilfsmittel so konstruiert sein müssen, dass sie unter allen Umweltbedingungen, die im normalen Leben eines Implantatträgers auftreten, unbeeinflusst funktionieren müssen, dass dem in der Realität aber nicht immer entsprochen wird. Auf Grundlage dieser Produktnormen können deshalb Störbeeinflussungen von aktiven Körperhilfsmitteln nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Zusätzlich können speziell bei experimentellen, in der klinischen Erprobung befindlichen oder neuartigen aktiven Körperhilfsmitteln teilweise auch erheblich geringere Störfestigkeiten beobachtet werden.

Hierzu ist aber festzuhalten, dass es dem jeweils behandelnden Arzt bzw. dem beigezogenen Medizintechniker obliegt eine entsprechende Warnung auszusprechen. Diese Warnung hat zu beinhalten, ob das jeweilige aktive Körperhilfsmittel durch spezielle elektrische Geräte, Maschinen und Anlagen – zu denen auch Haushaltsgeräte und öffentliche Verkehrsmittel gehören können – gestört werden kann (individuelle Gefährdungsbeurteilung).

Aus fachlicher Sicht ergibt sich aus diesem Sachverhalt aber jedenfalls, dass eine Emissionsquelle, die im Wohnbereich einwirkt, die oben angeführten Schwellen jedenfalls deutlich unterschreiten muss, was im konkreten Fall jedenfalls eingehalten ist.

In der Begriffsbestimmung § 2 der Verordnung elektromagnetischer Felder – VEMF – wird im Absatz 3 festgehalten:

Diese Verordnung umfasst nicht vermutete Langzeitwirkungen bei Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern.

Die ICNIRP Richtlinie 2010 hält hierzu fest:

It is the view of ICNIRP that the currently existing scientific evidence that prolonged exposure to low frequency magnetic fields is causally related with an increased risk of childhood leukemia is too weak to form the basis for exposure guidelines. In particular, if the relationship is not causal, then no benefit to health will accrue from reducing exposure

(Es ist Ansicht der ICNIRP, dass die derzeit vorhandene wissenschaftliche Kenntnislage, was die mögliche Kausalität zwischen einer längeren Exposition gegenüber niederfrequenten Magnetfeldern und einem erhöhten Risiko für kindliche Leukämie betrifft zu schwach ist, um als Grundlage für Expositionsrichtlinien zu dienen. Ist aber die Beziehung nicht kausal, ergibt sich aus der Verringerung der Exposition auch kein Nutzen für die Gesundheit.)

Die IARC (International Agency for Research on Cancer) – wie die ICNIRP ein der WHO angeschlossenes Fachgremium – kommt in ihrer Monographie Nr. 80 (Nonionizing

Radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields aus dem Jahre 2002 zu folgendem Schluss:

- Magnetic fields, extremely low-frequency (niederfrequente magnetische Felder) sind ein mögliches Karzinogen für Menschen (Gruppe 2B, possibly carcinogenic to humans)

Im Detail führt die IARC an:

- There is limited evidence in humans for the carcinogenicity of extremely low-frequency magnetic fields in relation to childhood leukaemia.
- There is inadequate evidence in humans for the carcinogenicity of extremely low-frequency magnetic fields in relation to all other cancers.

Die Internationale Behörde für die Krebsforschung (IARC) ist eine Behörde der Weltgesundheitsorganisation (WHO), ihre Aufgabe liegt in der Koordination und Durchführung der Forschung nach den Ursachen von Krebs bei Menschen, den Mechanismen der Krebsentstehung und in der Entwicklung von wissenschaftlichen Strategien zur Bekämpfung von Krebs (Forschungen zur Krebsbehandlung sind nicht ihre Aufgabe). Die IARC untersucht Wirkstoffe auf ihre Kanzerogenität. Dabei werden Daten zur Exposition, zu möglichen kanzerogenen Effekten beim Menschen, kanzerogenen Effekten bei Versuchstieren und andere relevante Daten berücksichtigt.

Nach Analyse der vorliegenden Daten ordnet die IARC Wirkstoffe oder Expositionen in eine der folgenden Gruppen ein:

Gruppe 1: Der Wirkstoff ist für Menschen kanzerogen.

- Beispiel: Aflatoxin, Ethanol in alkoholischen Getränken, Benzol, Asbest, Dieselabgase, Chrom VI, Ultraviolette Strahlung (UV-A, UV-B und UV-C Strahlung), Plutonium, Salted fish - Chinese-style, Tobacco smoking, Tobacco smoke second-hand...

Gruppe 2A: Der Wirkstoff ist wahrscheinlich kanzerogen.

- Beispiel: Acrylamid, Chloramphenicol, Night shift work (Nachtdienst), DDT, Red meat (consumption of), Biomass fuel (primarily wood) indoor emissions from household combustion of...

Gruppe 2B: Der Wirkstoff ist möglicherweise kanzerogen.

- Beispiel: Carbon black, Engine exhaust, gasoline Abgase von Gasoline (Benzin), Blei, Printing processes (occupational exposures in), **Magnetic fields, extremely low-frequency - niederfrequente magnetische Felder, ...**

Gruppe 3: Der Wirkstoff ist bezüglich der Kanzerogenität für Menschen nicht klassifizierbar.

- Beispiel: volatile Anästhetika, Kaffee trinken, gechlortes Trinkwasser, Chloramine, Kohlenstaub, niederfrequente elektrische Felder, statische elektrische Felder und statische magnetische Felder, Paracetamol, ...

Die Einstufung niederfrequenter magnetischer Felder als mögliches Karzinogen geht auf die Ergebnisse von epidemiologischen Studien über einen möglichen Zusammenhang zwischen Kinderleukämie und niederfrequenten Feldern der Frequenzen 50 und 60 Hz zurück. Auslöser war eine 1979 publizierte, in Denver durchgeführte Fallkontrollstudie, bei der in der Nähe von Hochspannungsleitungen lebende Kinder ein fast dreifach erhöhtes Risiko hatten, an Leukämie zu erkranken. Seitdem wurden zu dieser Fragestellung viele Studien durchgeführt.

Die deutsche Strahlenschutzkommission hat im April 2011 die „Vergleichende Bewertung der Evidenz von Krebsrisiken durch elektromagnetische Felder und Strahlungen, Stellungnahme der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung“ vorgelegt. Die Strahlenschutzkommission wurde vom Bundesumweltminister beauftragt, einen auf objektiven Kriterien basierenden nachvollziehbaren Vergleich der Risiken elektrischer und magnetischer Felder sowie elektromagnetischer Wellen und Strahlungen der verschiedensten Frequenzbereiche von den statischen Feldern bis einschließlich der ionisierenden Strahlung vorzunehmen. Die vergleichende Bewertung bezieht sich dabei auf das Krebserkrankungsrisiko. Untersucht wurde die Evidenz, ob für einen speziellen Frequenzbereich ein Krebsrisiko anzunehmen ist oder nicht. Die Evidenz für einen Zusammenhang mit Krebserkrankungen wird dabei wie folgt eingeteilt: „überzeugend (E3)“, „unvollständig (E2)“, „schwach (E1)“, „keine bzw. unzureichende Evidenz (E0)“ und „Evidenz für fehlenden Zusammenhang (EN)“. Darüber hinaus wurden Datenlagen, die für eine Evidenzeinstufung nicht ausreichend waren, in drei Abstufungen bewertet, nämlich als „widersprüchliche (D2)“, „unzureichende (D1)“ und „fehlende Daten (D0)“.

Evidenz wird dabei im Sinne des englischen Wortes „evidence“ mit der Bedeutung „Beleg“, „Beweislage“ und damit auch als Maß für die „Sicherheit des Wissens“ verwendet.

Für niederfrequente magnetische Felder ergibt sich aus den epidemiologischen Studien eine unvollständige Evidenz für den Zusammenhang der Exposition und der Entstehung von Leukämie im Kindesalter, die jedoch weder durch Wirkmodelle noch durch andere Untersuchungsansätze gestützt wird. Insgesamt ergibt sich daher für niederfrequente

magnetische Felder in Übereinstimmung mit der IARC-Klassifizierung (Tab. 6) nur eine schwache Evidenz für den Zusammenhang mit Leukämie im Kindesalter. Für einen Zusammenhang mit anderen Krebserkrankungen von Jugendlichen und Krebserkrankungen einschließlich Leukämie bei Erwachsenen gibt es keine bzw. unzureichende Evidenz.

Tab. 16: Evidenz für eine karzinogene Wirkung niederfrequenter magnetischer Felder (NF-MF)

NF-MF	Physikal. Wirkmodell	Biolog. Wirkmodell	Dosis-Wirkung	In-vitro-Studien	In-vivo-Studien	Epidem. Studien	Gesamt-Evidenz
Leukämie im Kindesalter	E0	D0	E0	D0	D0	E2	E1
Sonstige Krebserkrankungen von Kindern und Erwachsenen	E0	D1	E0	D2	D2	E0	E0

E2: unvollständige Evidenz

E1: schwache Evidenz

E0: keine bzw. unzureichende Evidenz für Zusammenhang

D2: widersprüchliche Daten

D1: unzureichende Daten

D0: fehlende Daten

Für niederfrequente elektrische Felder ergibt sich angesichts der fehlenden Wirkmodelle und der fehlenden Evidenz für eine Dosiswirkung sowie der starken Schirmwirkung des Körpers für externe elektrische Felder, trotz widersprüchlicher Datenlage bei epidemiologischen Studien, insgesamt keine Evidenz für einen Zusammenhang mit Krebserkrankungen einschließlich Leukämie im Kindesalter.

Tab. 17: Evidenz für eine karzinogene Wirkung niederfrequenter elektrischer Felder (NF-EF)

	Physikal. Wirkmodell	Biolog. Wirkmodell	Dosis-Wirkung	In-vitro-Studien	In-vivo-Studien	Epidem. Studien	Gesamt-Evidenz
NF-EF	E0	E0	E0	E0	E0	D2	E0

E0: keine bzw. unzureichende Evidenz für Zusammenhang

D2: widersprüchliche Daten

In den Environmental Health Criteria 238 „Extremely low frequency fields“ sowie im Backgrounder „Electromagnetic fields and public health, Exposure to extremely low frequency fields“ der WHO (World Health Organization) aus 2007 ist zu lesen:

„However, the epidemiological evidence is weakened by methodological problems, such as potential selection bias. In addition, there are no accepted biophysical mechanisms that would suggest that low-level exposures are involved in cancer development. Thus, if there were any effects from exposures to these low-level fields, it would have to be through a biological mechanism that is as yet unknown. Additionally, animal studies have been largely

negative. Thus, on balance, the evidence related to childhood leukaemia is not strong enough to be considered causal.“

Die Weltgesundheitsorganisation kommt somit zum Schluss, dass der Beweis eines Zusammenhangs zwischen niederfrequenten Feldern und kindlicher Leukämie nicht stark genug ist um als kausal angesehen zu werden.

Das Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks der Europäischen Kommission (SCENIHR) hält in seiner Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) von 2015 folgendes fest:

„Health effects from Extremely Low Frequency (ELF) EF and MF

Overall, existing studies do not provide convincing evidence for a causal relationship between ELF MF exposure and self-reported symptoms. The new epidemiological studies are consistent with earlier findings of an increased risk of childhood leukaemia with estimated daily average exposures above 0.3 to 0.4 μ T. As stated in the previous Opinions, no mechanisms have been identified and no support is existing from experimental studies that could explain these findings, which, together with shortcomings of the epidemiological studies prevent a causal interpretation. Studies investigating possible effects of ELF exposure on the power spectra of the waking EEG are too heterogeneous with regard to applied fields, duration of exposure, and number of considered leads, and statistical methods to draw a sound conclusion. The same is true for behavioural outcomes and cortical excitability. Epidemiological studies do not provide convincing evidence of an increased risk of neurodegenerative diseases, including dementia, related to power frequency MF exposure. Furthermore, they show no evidence for adverse pregnancy outcomes in relation to ELF MF. The studies concerning childhood health outcomes in relation to maternal residential ELF MF exposure during pregnancy involve some methodological issues that need to be addressed. They suggest implausible effects and need to be replicated independently before they can be used for risk assessment. Recent results do not show an effect of the ELF fields on the reproductive function in humans.“

In der deutschen Kurzzusammenfassung liest sich das so:

„Epidemiologische Untersuchungen lassen vermuten, dass es bei Vorliegen einer Exposition durch niederfrequente magnetische Felder (ELF) in der Wohnumgebung, z.B. von nahen Hochspannungsleitungen, ein zusätzliches Risiko für Kinderleukämie, einem seltenen Blutkrebs, gibt. Dieser Zusammenhang ist durch Tier- und Zelluntersuchungen weder erklärt noch bekräftigt worden. Bisher konnten Forschungsergebnisse keinen möglichen

Mechanismus zur Erklärung eines solchen Zusammenhangs finden. Weitere Forschungen sind nötig, um einen möglichen kausalen Zusammenhang zu bestätigen oder auszuschließen.“

Die in Österreich durchgeführte Untersuchung aus Vorarlberg mit dem Titel „Gaschurn, Krebsinzidenz, Krebs- und Gesamtsterblichkeit 1985 – Mitte 2011“ des public health institut Vorarlberg, verfasst von Prim. Dr. Hans Concin, September 2011 zeigt, dass es in einer Bevölkerung in der 40,6 % der Menschen innerhalb einer Entfernung von 200 m zur 110 kV Leitung und 20,1 % der Menschen innerhalb einer Entfernung von 200 m zur 220 kV Leitung wohnen, weder zu einer auffällig erhöhten standardisierten Krebsinzidenzrate entlang der Hochspannungsbänder noch zu auffällig erhöhten standardisierten Sterblichkeitsraten nach Krebsdiagnosen kommt. Auch gibt es keine auffällig erhöhte standardisierte Gesamtsterblichkeitsrate in Gaschurn und keine Auffälligkeiten beim Krebsdiagnosealter sowohl bei Frauen als auch bei Männern und keine Auffälligkeiten bezüglich der Krebslokalisationen.

In der Studie „Residential distance at birth from overhead high-voltage powerlines: childhood cancer risk in Britain 1962–2008“ von Bunch, Keegan, Swanson, Vincent und Murphy veröffentlicht im British Journal of Cancer 2014 (die Nachfolgestudie zu Draper et al aus 2005), wird mitgeteilt, dass frühere Daten, z.B. von 1962 bis 1969 und 1970 bis 1979 zwar einen Risikoanstieg für kindliche Leukämie im Nahbereich von Höchstspannungsfreileitungen ergeben haben, sich nun aber kein derartiger Risikoanstieg mehr in den neueren Daten zeigt, z.B. in den Daten von 1990 bis 1999 oder von 2000 bis 2008. Fast man alle verfügbaren Daten zusammen (1962 – 2008) so ist ebenfalls kein Risikoanstieg mehr sichtbar (53 515 Fälle (Kinder mit Krebserkrankungen) und ebenso viele Kontrollen werden in dieser Studie erfasst).

Die Autoren führen aus, dass aufgrund dieser Daten nun magnetische Felder nicht mehr als alleinige oder maßgebliche Erklärung für die erhöhte Anzahl an Fälle an kindlicher Leukämie herangezogen werden können (wie in der Studie von Draper et al 2005). Dabei können sie keine eindeutige Erklärung für diese Abnahme geben, da erstens nicht anzunehmen ist, dass sich ein biophysikalischer Effekt, so es ihn geben sollte, in den letzten Jahrzehnten geändert haben könnte und sich zweitens die Felder, die von den Hochspannungsfreileitungen emittiert werden in den letzten Jahrzehnten nicht verringert haben (eher ist vom Gegenteil auszugehen). Die Autoren mutmaßen, dass die Risikoabnahme auf eine Änderung in der Bevölkerungsstruktur, die im Nahbereich der Höchstspannungsleitungen lebt, zurückzuführen ist:

Zitat aus der Studie:

„The result almost certainly cannot be produced by powerline-generated magnetic fields and is unlikely to be due to any other physical emanation from the lines. If the result is not due to study artefact or chance, the only remaining possibility seems to lie in changing population characteristics of people living near powerlines.“

Vom 3. September 2021 stammt folgende Studie:

„Pooled analysis of recent studies of magnetic fields and childhood leukemia“ verfasst von Aryana T. Amoon, John Swanson, Corrado Magnani, Christoffer Johansen und Leeka Kheifets und veröffentlicht im Journal Environmental Research.

Die Forscher kommen zu folgendem Ergebnis:

Background: Over forty epidemiologic studies have addressed an association between measured or calculated extremely-low-frequency fields (MF) and childhood leukemia. These studies have been aggregated in a series of pooled analyses, but it has been 10 years since the last such.

Methods: We present a pooled analysis combining individual-level data (24.994 cases, 30.769 controls) from four recent studies on MF and childhood leukemia.

Results: Unlike previous pooled analyses, we found no increased risk of leukemia among children exposed to greater MF: odds ratio (OR) = 1,01, for exposure $\geq 0,4 \mu\text{T}$ compared with exposures $< 0,1 \mu\text{T}$. Similarly, no association was observed in the subset of acute lymphoblastic leukemia, birth homes, studies using calculated fields, or when geocoding accuracy was ignored. In these studies, there is a decline in risk over time, also evident when we compare three pooled analyses. A meta-analysis of the three pooled analyses overall present in OR of 1.45 (95 % CI: 0,95 – 2,20) for exposure $\geq 0,4 \mu\text{T}$.

Ergebnis: Im Gegensatz zu früheren gepoolten Analysen fanden wir kein erhöhtes Leukämierisiko bei Kindern, die einer höheren Magnetfeld-Exposition ausgesetzt waren: Odds Ratio (OR) = 1,01, für Expositionen $\geq 0,4 \mu\text{T}$ im Vergleich zu Expositionen $< 0,1 \mu\text{T}$. Auch in der Untergruppe der akuten lymphoblastischen Leukämie, in Geburtshäusern, in Studien, die berechnete Felder verwenden, oder wenn die Genauigkeit der Geokodierung ignoriert wurde, wurde kein Zusammenhang beobachtet. In diesen Studien ist ein Rückgang des Risikos im Laufe der Zeit zu beobachten, was auch beim Vergleich der drei gepoolten Analysen deutlich wird. Eine Meta-Analyse der drei gepoolten Analysen ergibt insgesamt ein OR von 1,45 (95 % CI: 0,95 - 2,20) für eine Exposition $\geq 0,4 \mu\text{T}$.

Conclusions: Our results are not in line with previous pooled analysis and show a decrease in effect to no association between MF and childhood leukemia. This could be due to methodological issues, random chance, or a true finding of disappearing effect.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse stimmen nicht mit früheren gepoolten Analysen überein und zeigen einen Rückgang des Effekts bis hin zu keinem Zusammenhang zwischen MF und Leukämie im Kindesalter. Dies könnte auf methodische Probleme, Zufall oder eine echte Feststellung eines verschwindenden Effekts zurückzuführen sein.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass diese Analyse aus 2021, Studien aus Kalifornien (Fälle: 5788, Kontrollen: 5788, Diagnosejahre 1988 bis 2008), Dänemark (Fälle: 1536, Kontrollen: 3072, Diagnosejahre 1968 bis 2003), Italien (Fälle: 601, Kontrollen: 893, Diagnosejahre 1998 bis 2001) und Groß Britannien (Fälle: 16.604, Kontrollen: 20.976, Diagnosejahre 1962 bis 2010) umfasst und zeigt, dass die Höhe des magnetischen Feldes nicht mit dem Auftreten von kindlichen Leukämien in Zusammenhang steht.

Aktuell ist folgende Studie:

Estimating exposure to extremely low frequency magnetic fields near high-voltage power lines and assessment of possible increased cancer risk among Slovenian children and adolescents, Tina Zagar und andere, Radiol Oncol 2023, Received 25 October 2022, Accepted 10 November 2022

Materials and methods. To allow calculations of ELF MF around high voltage (HV) power lines (PL) for the whole Slovenia, a new three-dimensional method including precision terrain elevation data was developed to calculate the long-term average ELF MF. Data on population of Slovenian children and adolescents and on cancer patients with leukaemia's aged 0–19 years, brain tumours at age 0–29, and cancer in general at age 0–14 for a 12-year period 2005–2016 was obtained from the Slovenian Cancer Registry.

Materialien und Methoden. Um die ELF-MF in der Umgebung von Hochspannungsleitungen (HV) für ganz Slowenien berechnen zu können, wurde eine neue dreidimensionale Methode entwickelt, die präzise Geländedaten zur Berechnung der langfristigen durchschnittlichen ELF-MF enthält. Daten über die Bevölkerung slowenischer Kinder und Jugendlicher sowie über Krebspatienten mit Leukämie im Alter von 0 bis 19 Jahren, Hirntumoren im Alter von 0 bis 29 Jahren und Krebs im Allgemeinen im Alter von 0 bis 14 Jahren für einen 12-Jahres-Zeitraum von 2005 bis 2016 wurden aus dem slowenischen Krebsregister gewonnen.

Results. According to the large-scale calculation for the whole country, only 0.5% of children and adolescents under the age of 19 in Slovenia lived in an area near HV PL with ELF MF density greater than $0.1 \mu\text{T}$. The risk of cancer for children and adolescents living in areas with higher ELF MF was not significantly different from the risk of their peers.

Ergebnisse. Nach der groß angelegten Berechnung für das ganze Land lebten nur 0,5 % der Kinder und Jugendlichen unter 19 Jahren in Slowenien in einem Gebiet in der Nähe von HV PL mit einer ELF MF-Dichte von mehr als $0,1 \mu\text{T}$. Das Krebsrisiko von Kindern und Jugendlichen, die in Gebieten mit höherer ELF-MF-Dichte lebten, unterschied sich nicht signifikant von dem ihrer Altersgenossen.

Was andere Krankheiten betrifft so wird auf die Ausführungen des Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, SCENIHR, Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF), European Commission 2015 verwiesen.

Nervensystem

Epidemiologische Studien liefern keinen überzeugenden Beweis für ein erhöhtes Risiko für neurodegenerative Erkrankungen, einschließlich Demenz, im Zusammenhang mit niederfrequenten magnetischen Feldern (ELF MF). Darüber hinaus zeigen sie keine Hinweise auf nachteilige Schwangerschaftsergebnisse in Bezug auf ELF MF. Die Studien über die Ergebnisse der Kindergesundheit in Bezug auf die mütterliche Wohn-Exposition gegenüber ELF MF während der Schwangerschaft beinhalten einige methodische Fragen, die angesprochen werden müssen. Sie schlagen unplausible Effekte vor und müssen unabhängig voneinander repliziert werden, bevor sie zur Risikobewertung eingesetzt werden können. Jüngste Studien berichtet, dass die Exposition gegenüber ELF-Magnetfeldern keine Auswirkung auf Aktivität oder Fortbewegung hat. Es gibt einige Hinweise aus Tierversuchen, dass die Exposition gegenüber ELF MF die Leistung von räumlichen Gedächtnisaufgaben beeinflussen kann (sowohl Defizite als auch Verbesserungen wurden berichtet) und sie können subtile Erhöhungen der Verhaltensangst und Stress verursachen.

Elektrosensibilität

Insgesamt liefern bestehende Studien keine überzeugenden Hinweise auf eine kausale Beziehung zwischen der ELF-MF-Exposition und den selbst gemeldeten Symptomen.

Zusammenfassend ist aus fachlicher Sicht festzuhalten, dass die Evidenz bzw. der Beleg oder Beweis für gesundheitliche Beeinträchtigungen, abseits der bekannten, aufgrund der momentanen Wissenslage jedenfalls zu schwach ist, als dass dies in die Begutachtung einfließen könne.

Mit heutigem Kenntnisstand ist daher von keiner Gefährdung der Gesundheit der Anrainer durch die geplante Änderung (Aktivierung des 3. Teilleiters; Adaptierungen in den Umspannwerken Kainachtal, Oststeiermark, Südburgenland und Wien-Südost (einschließlich Zuspaltung im UW Wien-Südost)) auszugehen.

3.2 Lärmeinwirkungen durch Koronaschallemissionen

Der Amtssachverständige für Elektrotechnik schließt sich in seinem Gutachten den Schlussfolgerungen im Projekt an und geht daher auch davon aus, dass keine anderen Schallimmissionen als bisher zu erwarten sind. Es ist daher weiterhin von der Umweltverträglichkeit der Einwirkungen auszugehen.

Allfällige Belästigungswirkungen sind als nicht erheblich zu beurteilen. Eine Gefahr für die Gesundheit besteht nicht.

4 Quellenverzeichnis

- Bescheid – Bestellung zum nichtamtlichen Sachverständigen für Umweltmedizin im Bewilligungsverfahren gemäß Starkstromwegegesetz 1968 der Austrian Power Grid AG betreffend 380 kV-Starkstromfreileitung UW Kainachtal – UW Südburgenland (380 kV-Steiermarkleitung), Aktivierung des 3. Teilleiters; Adaptierungen in den Umspannwerken Kainachtal, Oststeiermark, Südburgenland und Wien-Südost (einschließlich Zuspaltung im UW Wien-Südost), Geschäftszahl: 2022-0.911.239, Wien, 20.12.2022
- Technischer Bericht TB.UAL.220018, 380-kV-Ltg. Kainachtal – Wien Südost, Vorhaben Teilstück 380-kV-Steiermarkleitung UW Kainachtal – UW Südburgenland (Dritter Teilleiter) und Adaptierung UW Wien Südost, Austrian Power Grid AG, Wagramer Str. 19, 1220 Wien, IZD-Tower, 05.12.2022
- Gutachten des Amtssachverständigen für Elektrotechnik Herrn DI Dr. Robert Wittmann, Wien, 07. März 2023 zum gegenständlichen Verfahren
- Unterlagen aus dem UVP-Verfahren